

STUDI POTENSI PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR DI KOTA AMPANA SULAWESI TENGAH

I Wayan Sutapa *

Abstract

The aim of this study is to know potency of source of water to fulfill amount of drinking water in Town of Ampana and chosen alternative of source of most optimal water of existing water resource potency. The method that is Used in the form of antecedent survey to know the condition of existing rivers, land use and social condition of Ampana city. This Survey is conducted with measuring discharge, land use of farm, data of amount of existing facilities and basic facilities and resident. Data of resident got from Statistical Office Body Center (Badan Pusat Statistik, BPS) in Palu. Rainfall data and climatology are used Station Hek Bunta that got of Regional Office Hall of River Sulawesi of III in Palu. Data Processing conducted by using empirical formulas of the following literature: calculating evapotranspiration with Method of Penman Modification ; calculating of water availability appraisal with Method of FJ Mock, Smec and direct Measurement; calculating amount of water required, projection until year 2027 and calculating of water balance from alternative of source of water. Result of requirement analysis and availability of water (water balance) indicating that if River water of Ampana and just River of Sansarino used for drinking water, hence until year projection 2027 not yet can to answer the demand of Town amount of water required of Ampana. For that require to be developed from other source, namely River of Padauloyo.

Key word: water availability, water required and water balance

Abstrak

Tujuan studi ini adalah untuk mengetahui potensi sumber air untuk memenuhi kebutuhan air minum di Kota Ampana dan memilih alternatif sumber air yang paling optimal dari potensi sumber daya air yang ada. Metode yang digunakan berupa survey pendahuluan untuk mengetahui kondisi sungai-sungai yang ada, vegetasi penutup lahan dan kondisi sosial ekonomi penduduk Kota Ampana. Survey ini dilakukan dengan mengukur debit sungai, pendataan penggunaan lahan, data jumlah penduduk dan mendata sarana dan prasarana yang ada. Data kependudukan didapat dari Kantor Badan Pusat Statistik (BPS) di Palu. Data hujan & klimatologi digunakan Stasiun Hek Bunta yang didapat dari Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi III di Palu. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus empiris dari kajian pustaka, yakni: menghitung evapotranspirasi dengan Metode Penman Modifikasi ; menghitung debit andalan dengan Metode FJ Mock, Smec dan pengukuran langsung; menghitung kebutuhan air, proyeksi sampai tahun 2027 dan menghitung neraca air dari alternatif sumber air. Hasil analisis kebutuhan dan ketersediaan air (neraca air) menunjukkan bahwa jika air Sungai Ampana dan Sungai Sansarino saja digunakan untuk keperluan air minum, maka sampai proyeksi tahun 2027 belum mampu untuk mencukupi kebutuhan air Kota Ampana. Untuk itu perlu dikembangkan dari sumber lain, yakni Sungai Padauloyo.

Kata kunci: debit andalan, kebutuhan air dan neraca air

1. Pendahuluan

Peningkatan laju penduduk harus diimbangi dengan penyediaan kebutuhan air bagi masyarakat untuk

keperluan air minum, pertanian dan sebagainya. Untuk itu perlu dilakukan usaha-usaha pemanfaatan potensi sumber daya air yang ada.

• Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

Kota Ampana merupakan ibukota Kabupaten Tojo Unauna, kabupaten yang baru dimekarkan dari induknya yakni Kabupaten Poso, meliputi Kecamatan Ampana Kota dan sebagian Kecamatan Ampana Tete. Jarak Kota Ampana dari ibu kota propinsi Sulawesi Tengah (Kota Palu) sekitar 430 km yang dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat sekitar 10 – 12 jam. Secara geografis Kota Ampana berada pada posisi $121^{\circ} 28' 00''$ sampai $121^{\circ} 51' 10''$ BT dan $00^{\circ} 51' 15''$ sampai $01^{\circ} 12' 10''$. Kota Ampana berada pada lembah yang relatif sangat sempit yang diapit oleh pegunungan dan laut. Sepanjang pegunungan tersebut mengalir sungai-sungai besar dan kecil melintasi Kota Ampana, diantaranya Sungai Podimaoti, Sansarino, Ampana, Toba, Sumoli, Batangkayuku, Uebone, Mandayang, Sunge, Bantuga, Masapi, Balanggala, Padauloyo, dan Sungai Sabo. Dari sungai-sungai tersebut yang sudah dimanfaatkan untuk kebutuhan air baku adalah Sungai Sumoli, Mandayang, Ampana, dan Sungai Sansarino.

Dengan berubahnya status Kota Ampana menjadi ibukota kabupaten, salah satu yang perlu diperhatikan adalah penyediaan air minum. Untuk itu diperlukan alternatif-alternatif sumber air yang lain dan mengoptimalkan pemanfaatan potensi sumber daya air yang sudah ada.

Tujuan studi ini adalah untuk mengetahui potensi sumber air dalam rangka memenuhi kebutuhan air minum di Kota Ampana dan memilih alternatif sumber air yang paling optimal dari potensi sumber air yang ada.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Debit andalan

Debit andalan/ketersediaan debit merupakan debit yang benar-benar dapat diandalkan ada pada suatu sungai, baik pada musim kering apalagi musim penghujan. Beberapa metode dapat dilakukan untuk

mengetahui debit andalan ini seperti metode empiris (F.J. Mock dan SMEC), pengukuran langsung dan dengan memasang alat pengukur debit (AWLR, *Automatic Water Level Record*).

2.1.1 Metode F.J. Mock

Perhitungan dengan Metode F.J. Mock didasarkan pada perkiraan hitungan pendekatan dengan menggunakan data hujan, data klimatologi dan vegetasi penutup lahan. Prinsip dasar metode ini didasarkan pada hujan yang jatuh pada catchment area sebagian akan hilang sebagai evapotranspirasi, sebagian langsung menjadi aliran permukaan dan sebagian lagi akan masuk ke dalam tanah (infiltrasi). Proses infiltrasi pada tahap pertama akan menjenuhkan tanah permukaan dan menjadi perkolasi membentuk air bawah permukaan (*ground water*) yang selanjutnya akan keluar di sungai sebagai aliran dasar (*base flow*). Dalam hal ini harus ada perimbangan antara hujan yang jatuh dengan evapotranspirasi, aliran permukaan dan infiltrasi yang selanjutnya berupa kelembaban tanah dan debit air bawah permukaan (*ground water discharge*). Aliran dalam sungai adalah jumlah dari aliran langsung di permukaan tanah dan aliran dasar (*base flow*).

Persamaan yang digunakan antara lain adalah :

$$Q = (DRO + BF)A \dots\dots\dots(1)$$

$$DRO = WS - I \dots\dots\dots(2)$$

$$BF = I - V_n \dots\dots\dots(3)$$

Langkah perhitungan debit andalan dengan Metode F. J. Mock adalah :

- Hitung evapotranspirasi potensial dengan Metode Penman Modifikasi
- Hitung limited evapotranspirasi
- Hitung water balance
- Hitung aliran dasar dan limpasan langsung

Secara lebih mendetail langkah-langkah perhitungan dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Evaporasi
Perhitungan evapotranspirasi potensial dengan Metode Penman Modifikasi

- 2) *Limited evapotranspirasi*

$$E_1 = E_p \frac{d}{30} m \dots\dots\dots(4)$$

- 3) Water balance

Dari besarnya presipitasi dan limited evapotranspirasi didapat $(P - E_1)$. Besarnya air lebih (*water surplus*) = $(E - E_1) - \text{tampungan tanah}$.
Tampungan tanah = perbedaan kelembaban tanah.

- 4) Aliran dasar dan limpasan langsung

$$BF = I - V_n \dots\dots\dots(5)$$

$$V_n = K \cdot V_{n-1} + 0.5(1 + K)I \dots\dots\dots(6)$$

$$I = i * WS \dots\dots\dots(7)$$

Analisa Klimatologi

Perhitungan evapotranspirasi (ET_0) dibuat secara bulanan dengan menggunakan metode Penman Modifikasi. Metode ini lebih dapat dipercaya karena dalam perhitungannya selain membutuhkan data-data iklim yang benar-benar terjadi di suatu tempat (disebut sebagai data terukur), juga memasukkan faktor-faktor energi. Berikut data-data terukur untuk perhitungan evaporasi potensial metode Penman Modifikasi, yaitu :

- 1) t , temperatur/suhu bulanan rerata ($^{\circ}\text{C}$)
- 2) RH, kelembaban relatif bulanan rerata (%)
- 3) n/N , kecerahan matahari bulanan rerata (%)
- 4) U , kecepatan angin bulanan rerata (m/detik)
- 5) LL, letak lintang daerah yang ditinjau
- 6) C, angka koreksi Penman

Persamaan-persamaan empiris dalam perhitungan evaporasi potensial

metode Penman modifikasi ini adalah sebagai berikut :

$$ET_0 = C[(W \times R_n) + (1 - W) \times f(u) \times (ea - ed)] \dots\dots\dots(8)$$

$$R_n = 0.75 R_s - R_{n1} \dots\dots\dots(9)$$

$$R_1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot f(n/N) \dots\dots\dots(10)$$

$$R_s = \left(0,25 + 0,54 \times \frac{n}{N} \right) \times Ra \dots\dots\dots(11)$$

$$f(ed) = (0.34 - (0,044 \sqrt{ed})) \dots\dots\dots(12)$$

$$f(n/N) = 0.1 + \left(0.9 \left(\frac{n}{N} \right) \right) \dots\dots\dots(13)$$

$$f(u) = 0.27(1 + 0.864U) \dots\dots\dots(14)$$

2.1.2. Metode SMEC

Metode SMEC pertama kali dibuat oleh Konsultan SMEC pada tahun 1982. Metode SMEC ini didasarkan pada jenis tanah daerah tangkapan (*Catchment area*). Metode ini merupakan hasil analisa data debit dari 21 stasiun dan curah hujan bulanan rata-rata jangka panjang dari peta - peta hujan, sehingga diperoleh persamaan empiris yang dikembangkan untuk memberikan perkiraan rata - rata limpasan hujan bulanan dalam 2 dan 5 tahun kering (kemungkinan terlampaui 50% dan 80%).

Metode SMEC dikembangkan dalam 2 zone yang dibedakan menurut kondisi geologinya, yaitu zona A dan zona B.

1) Zona A

Sebagian besar daerah pengaliran saat terjadinya hujan, pengisian air tanah akan terjadi secara perlahan - lahan, sehingga debit sungai cepat naik.

Persamaan yang digunakan adalah :

$$Q_2 = A(0,210 \text{ MMR} - 8,50) \times 10^{-3}, \text{ untuk MMR} \leq 250 \text{ mm} \dots\dots\dots(15)$$

$$Q2 = A(0,366 \text{ MMR} - 47,5) \times 10^{-3}, \text{ untuk MMR} \geq 250 \text{ mm} \dots\dots\dots(16)$$

2) Zona B

Sebagian daerah pengaliran sungai, air tanah terjadi dengan cepat. Adapun persamaan yang digunakan adalah :

$$Q2 = A(0,20 \text{ PI}) \times 10^{-3}, \text{ untuk PI} < 300 \text{ mm} \dots\dots\dots(17)$$

$$Q2 = A(0,32 \text{ PI} - 36,0) \times 10^{-3}, \text{ untuk PI} \geq 300 \text{ mm} \dots\dots\dots(18)$$

$$\text{PI} = (1/3 \text{ MMR} + 2/3 \text{ MMR sebelumnya}) \dots\dots\dots(19)$$

Untuk aliran zona A dan zona B :

$$Q5 = 0.75 * Q2 \dots\dots\dots(20)$$

2.2 Kebutuhan air

Kebutuhan air didefinisikan sebagai jumlah air yang dibutuhkan atau yang diminta dalam suatu sistem. Kebutuhan air untuk suatu kota adalah besarnya air yang dibutuhkan untuk memenuhi seluruh komponen yang ada di kota (industri, hotel, perdagangan, rumah tangga, dan lain-lain), ditambah dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air meliputi iklim, karakteristik daerah, ukuran kota, sistem sanitasi yang digunakan, sistem operasi dan pemeliharaan, tekanan air dalam pipa, kualitas air, penggunaan meter air, tingkat ekonomi masyarakat, dan harga air. Selain itu juga terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan air seperti jumlah penduduk suatu wilayah, adat/kebiasaan, fasilitas air bersih, fasilitas air bersih dan aktivitas sehari-hari.

Analisis kebutuhan air bersih dilakukan dengan pendekatan wilayah administrasi dengan penekanan terhadap daerah yang menjadi sasaran penyediaan air bersih, yaitu daerah perkotaan dan industri. Air bersih yang dimaksud dalam studi ini adalah air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga, industri, sosial, fasilitas umum dan penggunaan lainnya. Dalam analisis kebutuhan air bersih, kebutuhan air yang diperhitungkan meliputi: kebutuhan air domestik (rumah tangga), kebutuhan air non-domestik meliputi kebutuhan air industri, komersial, rekreasi/pariwisata dan pelayanan umum (perkantoran) serta kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang.

2.2.1 Kebutuhan air domestik

Kebutuhan air domestik didefinisikan sebagai kebutuhan air untuk rumah tangga. Kebutuhan air domestik sangat dipengaruhi oleh jumlah anggota rumah tangga pemakai air untuk kehidupan dan aktivitas sehari-hari. Untuk memperkirakan kebutuhan air pada masa sekarang pada suatu wilayah digunakan acuan jumlah penduduk yang ada saat ini. Demikian pula untuk memperkirakan kebutuhan air pada suatu tahun tertentu pada masa yang akan datang, digunakan acuan perkiraan jumlah penduduk pada tahun tersebut.

Perkiraan jumlah penduduk pada masa datang sangat penting dalam pengembangan dan perencanaan jaringan air bersih guna mengetahui perkiraan kebutuhan air domestik. Adapun beberapa metode untuk menghitung perkiraan jumlah penduduk antara lain metode *Aritmatika, Geometrik, Eksponensial dan Postcensal Estimated*.

a. Metode aritmetika

Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk dengan jumlah yang absolute sama untuk setiap tahun, dimana pertambahan penduduk dianggap sama setiap

tahun. Persamaan yang digunakan dalam metode Aritmatika adalah:

$$P_n = P_0(1 + r.n) \dots\dots\dots(21)$$

2) Metode Geometrik

Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk yang menggunakan dasar bunga berbunga, jadi angka pertumbuhan penduduk sama setiap tahun, dengan persamaan :

$$P_n = P_0(1 + r)^n \dots\dots\dots(22)$$

3) Metode eksponensial

Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk secara terus menerus setiap tahun dengan angka pertumbuhan yang konstan

$$P_n = P_0.e^{rn} \dots\dots\dots(23)$$

4) Metode *Postcensal Estimated*

Adalah perkiraan mengenai jumlah penduduk sesuai sensus, disini

pertumbuhan penduduk dianggap linear, berarti setiap tahun penduduk akan bertambah dengan jumlah yang sama.

$$P_m = P_0 + \left(\frac{n+m}{n}\right)(P_n - P_0) \dots\dots\dots(24)$$

Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk, maka dapat dihitung kebutuhan air domestik, yaitu dengan mengalikan jumlah penduduk dengan suatu parameter penggunaan air per orang. Besarnya parameter ini bervariasi tergantung kepada lingkungannya. Salah satu standar kebutuhan air domestik adalah menurut Direktorat Biro Teknik, Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, 1998.

Puslitbang Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, menetapkan standar kebutuhan/ penggunaan air berdasarkan jumlah penduduk yang mendiami suatu wilayah, sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 1. Standar kebutuhan air domestik menurut Cipta Karya

No	Kebutuhan domestik berdasarkan status rumah	Standar Kebutuhan	Sumber
1.	Rumah Permanen (sambungan langsung)	100–200 liter/orang/hari	Direktorat Biro Teknik, Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, 1998
2.	Rumah Semi Permanen (sambungan halaman)	90 liter/orang/hari	
3.	Rumah Non Permanen (kran umum)	30 liter/orang/hari	

Tabel 2. Standar kebutuhan air menurut Puslitbang Pengairan

Jumlah Penduduk	Domestik (liter/org/hari)	Non Domestik (liter/org/hari)	Kehilangan Air (liter/org/hari)
Di atas 1.000.000	150	60	50
500.000 - 1000.000	135	40	45
100.000 - 500.000	120	30	40
20.000 - 100.000	105	20	30
Kurang dari 20.000	82,5	10	24

Tabel 3. Standar kebutuhan air menurut ukuran kota

No	Jenis/Ukuran Kota	Standar Kebutuhan liter/orang/hari
1.	Kota metro	190
2.	Kota besar	170
3.	Kota sedang	150
4.	Kota kecil	130
5.	Kota desa	100

Tabel 4. Standar kebutuhan air non-domestik

No	Jenis Kebutuhan	Standar	Sumber Data
1.	Perkantoran	40 liter/pegawai/hari	Direktorat Biro Teknik, Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, 1998
2.	Pertokoan/Pasar	1,2 liter/m ² /hari	
3.	Sekolah	20 liter/siswa/hari	
4.	Rumah Sakit	200 liter/bed/hari	
5.	Hotel/Penginapan	150 liter/bed/hari	
6.	Gedung Peribadatan	10 liter/orang/hari	Moh. Noer Bambang, Soufyan dan Takeo Morimura, 2005
7.	Perpustakaan	25 liter/orang/hari	
8.	Gedung Pertunjukkan	30 liter/orang/hari	
9.	Taman Umum	19 liter/hari	Tangoro, Dwi, 2004
10.	Taman dan Shower	38 liter/hari	

Tabel 5. Penggunaan air untuk industri produk-produk tertentu

Produk	Unit produksi	Penggunaan air [liter/unit]
Aprikot kalengan	Kaleng no.2	300
Kacang lima kalengan	Kaleng no.2	950
Batu bara	Ton	15.000
Kulit (samak)	Ton	66.800
Penyulingan minyak	Barrel	2.920
Kertas	Ton	163.000
Rayon	Ton	75.200
Baja	Ton	146.200
Wool	Ton	585.000
PLTU	KWH	300

Standar lain kebutuhan air domestik adalah berdasarkan jenis/ukuran kota, seperti Tabel 3.

2.2.2 Kebutuhan air non domestik

Kebutuhan air non-domestik meliputi kebutuhan air industri, komersial (hotel dan penginapan), rekreasi/pariwisata dan pelayanan umum (perkantoran). Direktorat Jendral

Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum dan beberapa sumber lain, menetapkan standar kebutuhan air untuk non-domestik (Tabel 4) .

Kebutuhan Air Untuk Mengganti Air yang Hilang

Air yang hilang dapat terjadi baik akibat pemakaian domestik maupun non-domestik. Kehilangan

dapat terjadi pada reservoir, jaringan pipa atau fasilitas pengeluaran air seperti kran. Komponen utama penyebab kehilangan air atau kebocoran air adalah :

- Kebocoran pada sistem distribusi.
- Pemadam kebakaran.
- Sambungan ilegal.
- Kerusakan atau ketidaktepatan pembacaan meteran air.
- Kesalahan administrasi.
- Besarnya angka kehilangan air pada umumnya adalah untuk sistem baru < 20 % dan untuk sistem lama antara 30 % - 50 %.

Fluktuasi Kebutuhan Air

Fluktuasi kebutuhan air pada suatu tempat sangat dipengaruhi oleh kondisi populasi, dan secara umum menunjukkan bahwa semakin padat penduduk akan menurunkan beban puncak. Pemukiman di daerah *sub-urban* (pinggiran) akan memberikan beban puncak jam-jaman yang lebih besar dibandingkan pemukiman di kota-kota besar. Selain itu fluktuasi kebutuhan air di suatu wilayah ditentukan faktor setempat dan kondisi dari penyediaan air itu sendiri. Sebagai bahan perbandingan diketahui pula fluktuasi kebutuhan air yang dikeluarkan oleh DPU Jendral Cipta Karya Direktorat

Air Bersih tahun 1988, tiap jam dapat dilihat pada Tabel 6.

3. Metode Penelitian

Survey pendahuluan dilakukan untuk mengetahui gambaran kondisi sungai-sungai yang ada, vegetasi penutup lahan (*land use*) dan kondisi sosial ekonomi Kota Ampana. Survey ini dilakukan dengan mengukur debit sungai yang mengalir, pendataan penggunaan lahan, data jumlah penduduk dan mendata sarana dan prasarana yang ada. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

Data primer yang diperlukan berupa data debit sungai-sungai dan data penggunaan lahan. Sedangkan data sekunder berupa data kependudukan (jumlah penduduk dll), sarana & prasarana yang sudah ada, data hujan & klimatologi, peta topografi & peta *land use*. Data kependudukan didapat dari Kantor Badan Pusat Statistik (BPS) di Palu (Kecamatan Dalam Angka (Kecamatan Ampana Kota dan Kecamatan Ampana Tete), Data hujan & klimatologi digunakan Stasiun Hek Bunta yang didapat dari Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi III di Palu.

Tabel 6. Fluktuasi kebutuhan air Cipta Karya

Jam	Koefisien	Jam	Koefisien
01	0.18	13	1.20
02	0.18	14	1.44
03	0.18	15	1.44
04	0.18	16	1.44
05	0.18	17	1.44
06	0.96	18	2.40
07	1.44	19	1.08
08	1.92	20	1.08
09	1.92	21	0.72
10	1.44	22	0.42
11	1.20	23	0.18
12	1.20	24	0.18

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus

empiris dari kajian pustaka sebagai berikut:

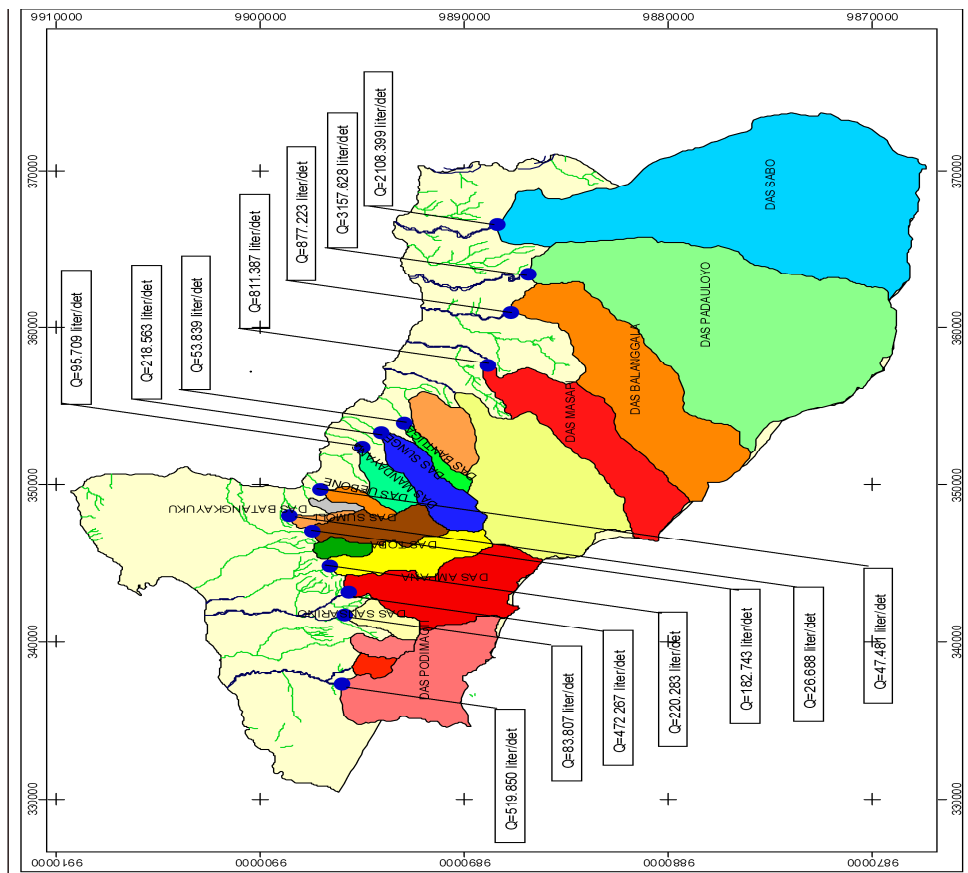
- Hitung Evapotraspirasi dengan Metode Penman Modifikasi
- Hitung Debit Andalan dengan Metode FJ Mock, Smec dan Pengukuran langsung
- Hitung kebutuhan air, proyeksi sampai tahun 2027
- Hitung neraca air
- Alternatif sumber air

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan rumus-rumus empiris, maka besarnya debit andalan sungai-sungai yang melintasi Kota Ampara disajikan pada Gambar 1.

Total Kebutuhan air Kota Ampara (Kecamatan Ampara Kota dan Kecamatan Ampara Tete) disajikan pada Tabel 7 dan tabel 8.

Dari beberapa sungai yang ada maka dengan pertimbangan ekonomis dan teknis serta faktor sosial, dapat dipilih beberapa sungai sebagai alternatif sumber air untuk penyediaan air baku Kota Ampara.



Gambar 1. Debit Andalan Sungai

Tabel 7. Jumlah Kebutuhan Air Kecamatan Ampara Kota tahun 2012-2027

*Studi Potensi Pengembangan Sumber Daya Air di Kota Ampara
Sulawesi Tengah
(I Wayan Sutapa)*

No.	Nama Desa/ Kelurahan	Kebutuhan Air (liter/detik)																			
		Kebutuhan Rumah Tangga				Fasilitas Umum dan Sosial				Industri dan Perdagangan				Fas. Pemerintah/Swasta, Pel. Umum dan lainnya				Total			
		2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027
1	Sansarino	5.75	5.94	6.15	6.36	1.02	2.06	4.14	8.32	0.05	0.10	0.19	0.39	0.05	0.11	0.22	0.44	7.21	8.66	11.23	16.28
2	Malotong	7.38	9.07	11.14	13.68	1.68	3.38	6.80	13.68	0.18	0.36	0.71	1.44	0.35	0.70	1.41	2.83	10.07	14.25	21.06	33.21
3	Bailo	5.86	6.27	6.72	7.19	2.02	4.07	8.19	16.47	0.34	0.68	1.36	2.74	0.40	0.81	1.62	3.27	9.06	12.48	18.79	31.15
4	Ampana	9.73	12.73	16.67	21.82	4.37	8.80	17.70	35.60	0.37	0.75	1.51	3.03	1.95	3.93	7.91	15.90	17.25	27.65	45.97	80.16
5	Uentanaga A.	14.39	18.21	23.04	29.15	1.89	3.80	7.65	15.38	2.32	4.67	9.39	18.89	1.63	3.28	6.61	13.29	21.25	31.61	49.02	80.54
6	Sumoli	4.24	4.29	4.34	4.39	0.82	1.65	3.31	6.67	0.17	0.34	0.69	1.39	0.46	0.92	1.84	3.70	5.97	7.59	10.69	16.96
7	Uentanaga B.	9.19	9.58	9.98	10.40	2.48	5.00	10.05	20.22	1.17	2.35	4.72	9.50	0.51	1.02	2.06	4.14	14.02	18.93	28.15	46.46
8	Dondo	14.60	18.87	24.40	31.54	1.81	3.64	7.32	14.73	0.41	0.82	1.66	3.33	0.13	0.27	0.54	1.09	17.80	24.90	35.61	53.22
9	Labuan	4.29	4.97	5.77	6.70	0.89	1.79	3.60	7.23	0.06	0.12	0.24	0.48	0.11	0.22	0.43	0.87	5.61	7.48	10.54	16.04
10	Padang Tumbuo	5.11	6.66	8.67	11.30	0.77	1.55	3.12	6.27	0.02	0.04	0.08	0.15	0.11	0.22	0.43	0.87	6.31	8.93	12.91	19.52
11	Sabulira Toba	4.14	4.26	4.39	4.51	1.30	2.62	5.26	10.59	0.01	0.03	0.05	0.11	0.08	0.16	0.32	0.65	5.82	7.46	10.53	16.66
Jumlah		84.68	100.86	121.25	147.02	19.07	38.35	77.14	155.15	5.09	10.25	20.61	41.46	5.78	11.63	23.39	47.05	120.35	169.94	254.51	410.21

Tabel 8. Jumlah Kebutuhan Air Kecamatan Ampara Tete Tahun 2012-2027

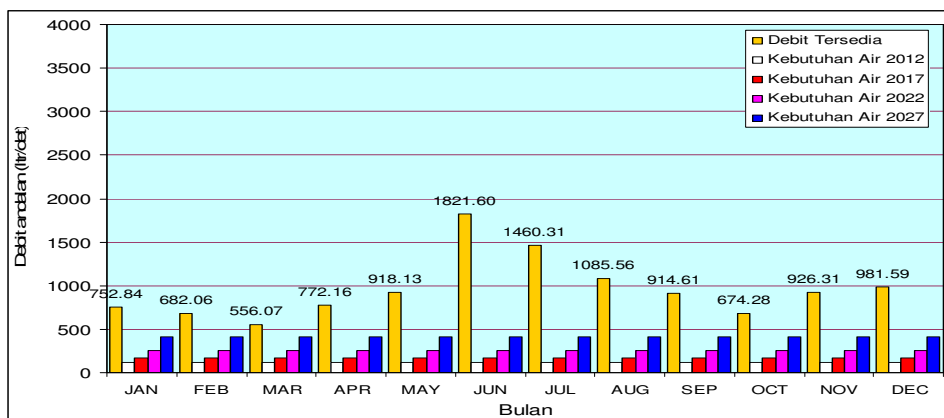
No.	Nama Desa/ Kelurahan	Kebutuhan Air (liter/detik)																			
		Kebutuhan Rumah Tangga				Fasilitas Umum dan Sosial				Industri dan Perdagangan				Fas. Pemerintah/Swasta, Pel. Umum dan lainnya				Total			
		2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	2027	2012	2017	2022	
1	Pusungj	12.50	17.67	24.98	35.32	0.77	1.54	3.10	14.07	1.73	3.48	7.00	6.23	0.43	0.86	1.73	3.49	16.19	24.85	38.65	
2	Tete B	2.41	2.74	3.12	3.54	0.46	0.92	1.85	4.14	0.51	1.02	2.06	3.73	0.48	0.97	1.95	3.92	4.05	5.96	9.42	
3	Tete A	1.74	1.89	2.06	2.23	0.10	0.21	0.42	6.32	0.78	1.56	3.14	0.85	0.51	1.02	2.06	4.14	3.28	4.94	8.06	
4	Uebone	5.64	7.58	10.19	13.70	0.12	0.24	0.48	9.54	1.17	2.36	4.74	0.96	0.32	0.65	1.30	2.61	7.62	11.42	17.55	
5	Mantangisi	4.11	6.32	9.73	14.97	0.21	0.41	0.83	3.75	0.46	0.93	1.86	1.68	0.05	0.11	0.22	0.44	5.07	8.20	13.28	
6	Bantuga	2.97	3.99	5.35	7.18	0.08	0.16	0.32	7.15	0.88	1.77	3.55	0.65	0.05	0.11	0.22	0.44	4.18	6.35	9.92	
7	Urundaka	1.98	2.05	2.14	2.23	0.08	0.16	0.31	3.57	0.44	0.88	1.78	0.63	0.05	0.11	0.22	0.44	2.66	3.37	4.66	
Jumlah		31.33	42.24	57.56	79.17	1.81	3.64	7.32	48.54	5.96	12.00	24.13	14.73	1.90	3.82	7.69	15.47	43.06	65.10	101.54	

Tabel 9. Analisis Neraca Air Sungai Sansorino dan Sungai Ampara

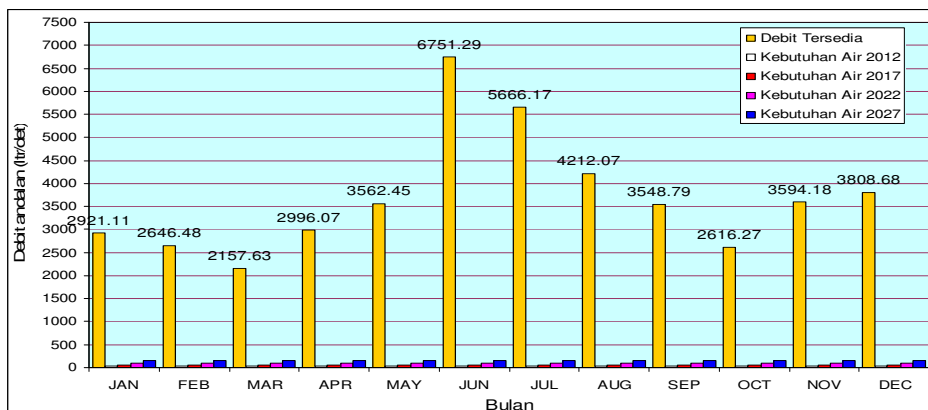
Bulan	Debit andalan (liter/detik)			Kebutuhan Air (liter/detik)			
	S. Sansarino	S. Ampara	TOTAL	2012	2017	2022	2027
Januari	113.46	639.38	752.84	120.35	169.94	254.51	410.2104
Pebruari	102.80	579.27	682.06				
Maret	83.81	472.27	556.07				
April	116.37	655.79	772.16				
Mei	138.37	779.76	918.13				
Juni	262.24	1559.37	1821.60				
Juli	220.09	1240.23	1460.31				
Agustus	163.61	921.95	1085.56				
September	137.84	776.77	914.61				
Oktober	101.62	572.66	674.28				
November	139.61	786.70	926.31				
Desember	147.94	833.65	981.59				
Minimum	83.81	472.27	556.07	120.35	169.94	254.51	410.2104

Tabel 10. Analisis Neraca Air Sungai Padauloyo

Bulan	Debit andalan Sungai Padauloyo (liter/detik)	Kebutuhan Air (liter/detik)			
		2012	2017	2022	2027
Januari	2921.11				
Pebruari	2646.48				
Maret	2157.63				
April	2996.07				
Mei	3562.45				
Juni	6751.29	43.06	65.10	101.54	165.80
Juli	5666.17				
Agustus	4212.07				
September	3548.79				
Oktober	2616.27				
November	3594.18				
Desembr	3808.68				
Minimum	2157.63	43.06	65.10	101.54	165.80



Gambar 2. Grafik Neraca Air Sungai Sansarino dan Sungai Ampana (Kecamatan Ampana Kota)



Gambar 3. Grafik Neraca Air Sungai Padauloyo (Kecamatan Ampana Tete)

Untuk Kecamatan Ampana Kota dapat dipilih Sungai Sansarino dan Sungai Ampana, sedangkan untuk Kecamatan Ampana Tete dapat dipilih Sungai Padauloyo. Untuk mengetahui

apakah debit yang tersedia mampu memenuhi kebutuhan air Kota Ampana, maka perlu dibuatkan neraca airnya, seperti disajikan pada Tabel 9 dan Tabel 10 serta Gambar 2 dan Gambar 3.

5. Kesimpulan

Hasil analisis kebutuhan dan ketersediaan air (neraca air) menunjukkan bahwa jika air Sungai Ampana dan Sungai Sansarino saja digunakan untuk keperluan air minum, maka sampai proyeksi tahun 2027 belum mampu untuk mencukupi kebutuhan air Kota Ampana (Kecamatan Ampana Kota dan sebagian Kecamatan Ampana Tete). Untuk itu perlu dikembangkan dari sumber lain, yakni Sungai Padauloyo. Ketiga sungai tersebut, jika dimanfaatkan secara optimal maka mampu memenuhi kebutuhan air Kota Ampana sampai proyeksi tahun 2027.

6. Daftar Pustaka

- Anonymus, 2006, *Kecamatan Ampana Kota dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Tojo Unauna.
- Anonymus, 2006, *Kecamatan Ampana Tete dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Tojo Unauna.
- Anonymus, 1998, *Modul Perhitungan Kebutuhan Air Bersih*, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Cipta Karya, Jakarta.
- Anonymus, 2007, *Final Report Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tojo Unauna*, Bappeda Kabupaten Tojo Unauna, Tojo Unauna
- Mock, 1973, *Land Capability Appraisal*, *FAO of the United Nation*, Bogor
- Shahin, MMA, 1976, *Statistical Analysis in Hydrology*, Delf Netherlands.